

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Translator's notes on Japanese Patent No. 2-135169

1. "Chemical liquid tank" is a literal translation of yakueki tanku; an alternate translation could be "medicinal liquid tank."
2. In the paragraphs under "Means of Solving Problems" and "Action," water absorbing body 53 is misnumbered as "water absorbing body 5."
3. Fig. 2 suggests that there are two of "power feed wire 50," so I have used the plural form "wires."
4. The spelling of the brand name "Sanfan AQ" is tentative and could not be confirmed.
5. Fig. 2 suggests that there are more than one of "protruding part 55a," so I have used the plural form "parts."
6. Fig. 3 suggests that there are multiple parts 59, 59a, and 60, so I have used the plural form for all of these.
7. On the fourth line from the top of p.511, "device housing 3" is misnumbered as "device housing 1."
8. On the last line of the paragraph above "Effect of the Invention," the second character of the term translated as "non-?? fabric" is illegible. I have tentatively used "non-woven fabric," but cannot vouch for the accuracy of "woven."
9. The figures do not appear on the pages in numerical order.

TRANSLATION

- 11) Patent Application Disclosure [Kokai] Number: Hei 2-135169
- 12) OFFICIAL GAZETTE OF UNEXAMINED [KOKAI] PATENTS
- 19) Patent Bureau of Japan
- 43) Date of Disclosure: May 24, 1990
- 51) Int. Cl.<sup>5</sup>                      Identification Symbol                      Intrabureau Number
- |              |     |         |
|--------------|-----|---------|
| B 05 B 17/06 |     | 6701-4F |
| A 61 M 11/00 | 300 | 6840-4C |
- Request for Examination: Not yet requested
- Number of Claims: 1
- (Total of 5 pages)
- 54) Title of the Invention:
- ULTRASONIC SPRAY DEVICE
- 21) Application Number: Sho 63-288197
- 22) Application Date: November 15, 1988
- 72) Inventor: Takahiro IMAI  
c/o Matsushita Electric Works, Ltd.  
1048 Kadoma, Kadoma City, Osaka Prefecture
- 71) Applicant: Matsushita Electric Works, Ltd.  
1048 Kadoma, Kadoma City, Osaka Prefecture
- 74) Agent: Choshichi ISHIDA, Attorney

## SPECIFICATION

### 1. Title of the Invention

Ultrasonic Spray Device

### 2. Claims

- (1) An ultrasonic spray device, wherein a water absorbing body extending from a chemical liquid tank is in contact with the metal horn of an ultrasonic vibrator, characterized by said water absorbing body having a hole, the periphery of which is placed in contact with the outer periphery of the atomizing surface of the tip of said metal horn.

### 3. Detailed Description of the Invention

#### [Field of the Invention]

The present invention pertains to a system for supplying water to a vibrating horn for atomizing liquid in an ultrasonic spray device that utilizes ultrasonic vibrations.

#### [Prior Art]

An ultrasonic spray device of this type was previously proposed in Patent Application Disclosure [Kokai] Number Sho 58-61861. The water supply system of this previous device has a structure wherein a water absorbing body is in contact with only a portion of the tip of the metal horn in the circumferential direction.

#### [Problems to be Solved by the Invention]

Because the aforementioned water absorbing body is in contact with only a portion of the tip of the metal horn in the circumferential direction, the portion to which water is conveyed is limited to a straight line in contact with the water absorbing body. Consequently water cannot be easily conveyed to the entire atomizing surface, and atomization occurs primarily on the portion in contact with the water absorbing body. From the standpoint of spraying efficiency, this has the drawback of low efficiency in the use of atomizing energy.

The present invention has been developed in view of the aforementioned drawbacks of the prior art, and has as its objective the provision of an ultrasonic spray device with good spraying efficiency, to be achieved by placing the entire periphery of the outer rim of the atomizing surface of the metal horn in contact with the water absorbing body.

### [Means of Solving Problems]

To achieve the aforementioned objective, the ultrasonic spray device of the present invention has a water absorbing body 53 which extends from a chemical liquid tank 2 and is in contact with the metal horn 15 of an ultrasonic vibrator 1. The present device is characterized by water absorbing body 53 having a hole 61, the periphery of which is placed in contact with the outer periphery of the atomizing surface 62 of the tip of metal horn 15.

### [Action]

In the present invention, the vibration of ultrasonic vibrator 1 atomizes the liquid (hereafter referred to simply as "water") drawn by water absorbing body 53. Inhalation of this spray into the nasal cavity or oral cavity moistens the mucous membrane, reducing dryness of the mucous membrane and alleviating inflammation. Additionally, water absorbing body 53 has a hole 61, the periphery of which is placed in contact with the outer periphery of the atomizing surface 62 of the tip of metal horn 15, thereby improving spraying efficiency by placing the entire periphery of the outer rim of atomizing surface 62 in contact with water absorbing body 53.

### [Practical Example]

The present invention is explained below in further detail with reference to a practical example illustrated by the accompanying drawings.

As Fig. 2 illustrates, a device housing 3 fabricated from molded synthetic resin components contains an oscillator circuit part 9 and a power supply switch 10 mounted on a printed circuit board 16, with a power supply part 11 placed below. Power supply part 11 consists of a dual power supply system, which is capable of utilizing as its power supply either an internally housed dry cell 12 or an external alternating current power source connected by a jack. Ultrasonic vibrator 1 is composed of an electrostrictive element 14 which generates a vibration, and a metal horn 15 which amplifies this vibration. Electrostrictive element 14 is affixed to metal horn 15. Power is supplied from printed circuit board 16 to electrostrictive element 14 via power feed wires 50.

Metal horn 15 has an annular slot 17 around its outer periphery, which is press-fitted into horn holding frame 52 via an O ring composed of elastic body 51. Additionally, a tapered bevel part 31 is formed around the periphery of the tip of metal horn 15 of ultrasonic vibrator 1. Chemical liquid tanks 2 are composed of a first chemical liquid tank 20, which is attached to the device housing, and a second chemical liquid tank 56, which can be

freely attached to or detached from first chemical liquid tank 20 and which supplies water to tank 20. First chemical liquid tank 20 is a fixed tank which cannot be readily detached from device housing 3. Water absorbing body 53, which consists of a porous material of hydrophilic plastic, is press-fitted to this fixed tank 20. Water absorbing body 53 is configured so as to convey water to ultrasonic vibrator 1. An example of a hydrophilic plastic porous material that can be used for water absorbing body 53 in the present practical example is the product Sanfan AQ manufactured by Asahi Chemical Industry Co., Ltd. A pressure regulating part 54, which is located at the bottom of chemical liquid tank 20, serves to regulate the pressure within the tank while spraying is in progress. Additionally, the top of tank 20 has a recessed part 55. A projecting insertion part 56a of second chemical liquid tank 56, which is provided to supply water to first chemical liquid tank 20, is freely attached to or detached from recessed part 55. An O ring 57 is provided around the outer periphery of projecting insertion part 56a, such that a tight seal is formed when projecting part 56a is inserted into recessed part 55. At this time protruding parts 55a located at the bottom of recessed part 55 activate a valve 58 which is located on second chemical liquid tank 56, such that water is supplied through a hole (not shown) in recessed part 55. When it is necessary to supply water to first chemical liquid tank 20, this is accomplished by removing second chemical liquid tank 56. Because water can thus be supplied by removing only tank 56, a constant position of contact is maintained between ultrasonic vibrator 1 and water absorbing body 53, which is affixed to tank 20, which is affixed to device housing 3. This in turn ensures stable spraying action.

Fig. 3 is an enlarged sectional view of the attachment of ultrasonic vibrator 1 to the aforementioned housing. As Fig. 3 illustrates, vibrator 1 is press-fitted into horn holding frame 52 via an elastic O ring composed of elastic body 51. Vibrator 1 is supported solely by this O ring composed of elastic body 51, thereby reducing vibration loss on the part of vibrator 1 to a minimum. The elasticity of this O ring further facilitates some degree of adjustment of the position of vibrator 1. The horn holding frame 52 that holds vibrator 1 is attached by the screwing of male screw parts 59 located on the outer periphery of frame 52 into female screw parts 59a located on housing 3. Pressure springs 60 are placed between frame 52 and housing 3, thereby preventing rattling of the screw connections between frame 52 and housing 3. When the device is assembled, the relative position of ultrasonic vibrator 1 and water absorbing body 53 can be adjusted by rotating this horn holding frame 52. The presence of elastic body 51 as an O ring provides an elastic contact relationship between vibrator 1 and water absorbing body 53. As shown in Fig. 3, a tapered hole 61 is provided in water absorbing body 53 so as to be in contact around its entire periphery with the tapered bevel part 31 formed around the tip of

metal horn 15. As a result, tapered hole 61 and tapered bevel part 31 are in contact around their entire periphery, thereby ensuring that water is uniformly supplied to the atomizing surface 62 of the tip of metal horn 15, and that spray can therefore be generated from the entire surface of atomizing surface 62. This improves spraying efficiency over that of previous devices and conserves energy. The same effect can be anticipated whether the tapered hole 61 in water absorbing body 53 is configured as shown in Fig. 4(a), or as shown in Fig. 4(b). If a top tapered hole part 61a having the same large aperture as the top of tapered hole 61 is formed on the top of tapered hole 61, as shown in Fig. 4(b), atomizing action will be sufficient even when the spray action occurs in a wide angle. Hence the configuration of Fig. 4(b) is the optimum configuration for wide-angle spraying.

When power supply switch 10 is turned on, a high-frequency voltage of substantially the same frequency as the mechanical resonance frequency of metal horn 15 is generated by oscillator circuit part 9 and applied to electrostrictive element 14 via power feed wires 50. The ultrasonic vibration generated by electrostrictive element 14 causes metal horn 15 to vibrate as well. The amplitude magnifying action of metal horn 15 causes particularly strong vibrations of the atomizing surface 62 at the tip of horn 15. Meanwhile, water is drawn by capillarity to the tip of water absorbing body 53 from first chemical liquid tank 20. This water is conveyed to the atomizing surface 62 of metal horn 15, where it is atomized and sprayed by the energy of the ultrasonic vibrations. When steady spraying is in progress, the water is continuously atomized by metal horn 15, thereby reducing the amount of water in first chemical liquid tank 20. The water in tank 20 is therefore replenished from second chemical liquid tank 56, while internal tank pressure is maintained at a constant level by the action of pressure regulating part 54. If spraying terminates and it is necessary to replenish the water supply, only tank 56 needs to be removed for this purpose. Once it is filled with water, tank 56 can then be reset in the device. This configuration is extremely hygienic because it makes it unnecessary to touch water absorbing body 53.

Fig. 5 is a circuit diagram of an ultrasonic inhalator. When jack 13 is connected to an adapter for an external alternating current power source, switch 8 is switched over, the battery circuit is opened, and a household alternating current power source can be used.

The preceding explanation is of a practical example wherein a hydrophilic plastic is used for water absorbing body 53. However, water absorbing body 53 is by no means restricted to a hydrophilic plastic. Felt and other non-woven fabrics that draw water by capillarity are also acceptable.



### [Effect of the Invention]

As described above, the present invention places a water absorbing body extending from a chemical liquid tank in contact with the metal horn of an ultrasonic vibrator by providing a hole in said water absorbing body and placing the periphery of this hole in contact with the outer periphery of the atomizing surface of the tip of said metal horn. Consequently water can be fed effectively from the entire outer periphery of the atomizing surface of the ultrasonic vibrator, and therefore be sprayed uniformly and efficiently from the entire atomizing surface. This configuration provides an efficient, stable, and easy-to-use ultrasonic spray device.

#### 4. Brief Explanation of Drawings

Fig. 1 is a full perspective view of the present invention. Fig. 2 is a sectional view of the present invention. Fig. 3 is an enlarged sectional view of the attachment of the metal horn of an ultrasonic vibrator to a water absorbing body. Figs. 4(a) and 4(b) are sectional views of two practical examples of the attachment of the metal horn to the water absorbing body. Fig. 5 is a circuit diagram of the present invention. In these figures, 1 is an ultrasonic vibrator, 2 is a chemical liquid tank, 15 is a metal horn, 61 is a hole, and 62 is an atomizing surface.

Agent: Choshichi Ishida, Attorney

#### [FIGURES LISTED IN ORDER OF APPEARANCE]

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 5

Fig. 3

1... Ultrasonic vibrator  
2... Chemical liquid tank  
15... Metal horn  
61... Hole  
62... Atomizing surface

Fig. 4

(a)

(b)

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>B 05 B 17/06  
A 61 M 11/00

識別記号

3 0 0

庁内整理番号

6701-4F  
6840-4C

⑬ 公開 平成2年(1990)5月24日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 超音波式噴霧装置

⑮ 特 願 昭63-288197

⑯ 出 願 昭63(1988)11月15日

⑰ 発 明 者 今 井 隆 宏 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

⑱ 出 願 人 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地

⑲ 代 理 人 弁理士 石田 長七

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

超音波式噴霧装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 薬液タンクから導出された吸水体と超音波振動子の金属ホーンとの接触において、吸水体に孔を設け、この孔の周囲を金属ホーン先端の霧化面の外周に接触させて或ることを特徴とする超音波式噴霧装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、超音波振動を利用した超音波式噴霧装置における霧化液体の振動ホーンへの供水方式に関する。

〔従来の技術〕

従来この種の超音波式噴霧装置としては特開昭58-61861号等が提案されている。この従来の供水方式においては、金属ホーン先端の周方向の一部にのみ吸水体が接触する構造となっている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、上記したように金属ホーン先端の周方向の一部にのみ吸水体が接触するものは、給水される部分が吸水体と接触している直線上に限られ、またこのことから霧化面全体に給水することが出来にくく、霧化は吸水体と接した部分から主に起こることになる。このため噴霧効率から見ると霧化エネルギーの利用効率が悪いという問題があった。

本発明は上記した従来の問題点に鑑みて発明したものであって、その目的とするところは金属ホーンの霧化面の外周縁が全周にわたり吸水体と接触して噴霧効率のよい超音波式噴霧装置を提供するにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために本発明の超音波式噴霧装置は、薬液タンク2から導出された吸水体5と超音波振動子1の金属ホーン15との接触において、吸水体5に孔61を設け、この孔61の周囲を金属ホーン15先端の霧化面62の外周に

接触させて成るものである。

#### 【作用】

本発明にあっては、超音波振動子1の振動により吸水体53に吸水された液体(以下単に水と称する)を微粒霧化し、この噴霧を鼻腔、口腔に吸入させることにより粘膜を湿润させ、粘膜の乾燥状態を認め、炎症を和らげるものである。そして、この場合、吸水体5に孔61を設け、この孔61の周囲を金属ホーン15先端の霧化面62の外周に接触させることで、金属ホーン15先端の霧化面62の外周縁が全周にわたり吸水体53と接触して噴霧効率を良くするようになっている。

#### 【実施例】

以下本発明を添付図面に示す実施例に基づいて詳述する。

第2図に示すように、合成樹脂成形品により形成した装置ハウジング3内には発振回路部9と電源スイッチ10とを実装したプリント配線基板16を内蔵しており、その下方には電源部11を設けてある。電源部11は2電源方式となっており、

の薬液タンク20には親水性プラスチック多孔体でできた吸水体53が圧入固定されており、この吸水体53が超音波振動子1に水を供給するように構成されている。ここで、本実施例において吸水体53を構成する親水性プラスチック多孔体としては例えば、旭化成(株)製の商品名、サンファンAQを用いることができる。また、第1の薬液タンク20の底部には圧力調整部54が設けてあり、噴霧中のタンク内の圧力を調整するようになっている。その上、この第1の薬液タンク20の上部には凹部55が設けてあり、凹部55に第1の薬液タンク20に水を給水するための第2の薬液タンク56のはめ込み突部56aが可脱自在に嵌合してある。ここで、第2の薬液タンク56のはめ込み突部56aの外周にはリング57が設けてあって、はめ込み突部56aを凹部55にはめ込んだ時に密閉的に接続されるようになっており、またこの場合、第1の薬液タンク20の凹部55の底に設けられた凸部55aにより第2の薬液タンク56に設けた弁58を作動させて凹部55に

乾電池12を収納して電源とすることもでき、ジャックに接続して外部交流電源を電源として用いることもできるようになっている。超音波振動子1は振動を発生する電圧素子14と振動を拡大する金属ホーン15とから構成しており、電圧素子14は金属ホーン15に接着固定され、プリント配線基板16より電圧素子14に給電線50により給電される。

金属ホーン15の外周には環状凹溝17があり、弾性体51を構成するリングを介してホーン保持枠52に圧入固定されている。また、超音波振動子1の金属ホーン15の先端外周にはテーパ状の面取り部31を形成している。薬液タンク2は装置ハウジングに固定される第1の薬液タンク20と第1の薬液タンク20に可脱自在で且つ第1の薬液タンク20へ給水するための第2の薬液タンク56とにより構成されている。ここで、第1の薬液タンク20は装置ハウジング3に対して容易に取り外しができないように固定された固定タンクとなっている。この固定タンクである第1

設けた孔(図示せず)から給水するようになっている。このことにより第1の薬液タンク20に給水が必要な時には第2の薬液タンク56を取り外し、給水をおこなうものであり、このように第2の薬液タンク56のみを取り外して給水できるので、装置ハウジング3に固定された第1の薬液タンク20に固定された吸水体53と超音波振動子1との接触位置関係が常に一定となり、安定的な噴霧が保証されることになる。

第3図にはハウジングに対する超音波振動子1の取り付け状態の拡大断面図が示してある。第3図に示すように超音波振動子1はホーン保持枠52に弾性体51を構成する弾性を有するリングを介して圧入固定してある。ここで、超音波振動子1は弾性体51を構成するリングによってのみ支持されており、超音波振動子1の振動損失が最小に押さえられている。また、弾性体51を構成するリングの弾性により多少の超音波振動子1の位置調整が容易に行えるようになっている。そして、上記のようにして超音波振動子1を保持した

ホーン保持棒52は外周に設けた雄ねじ部59をハフジリング3に設けられた雌ねじ部59aに螺合することにより取り付けられている。ここで、ホーン保持棒52と装置ハフジリング1との間に圧ばね60が介在しており、ホーン保持棒52の装置ハフジリング3への螺合の妨けを防止している。したがって、組み立て時にはこのホーン保持棒52の回転により超音波振動子1と吸水体53との位置調整ができるものである。ここで、吸水体53と超音波振動子1との接触関係は、弾性体51であるOリングにて超音波振動子1を吸水体53に弾性的に当接するようになっているが、この場合、第3図に示すように金属ホーン15の先端に設けられたテーパ状の面取り部31に対して全周でこの面取り部31に接するように吸水体53にテーパ状をした孔61が設けてあり、このことにより吸水体53のテーパ状をした孔61と金属ホーン15のテーパ状の面取り部31とが全周で接触することとなり、金属ホーン15の先端面の霧化面62に均一に給水され霧化面62全面より吸

より導水されており、この導水された水が金属ホーン15の霧化面62に供水され、超音波振動エネルギーにより霧化されて噴出される。また定常噴霧状態においては、金属ホーン15より連続して霧化されており、第1の薬液タンク20の水が減少していく。このため、第2の薬液タンク56から第1の薬液タンク20に水が補充され、且つ圧力調整部54の作用によりタンク内の圧力は一定状態に調整されている。ここで、噴霧が終了し、給水が必要となった時には第2の薬液タンク56のみを外し、給水して再びセットすればよく、吸水体53に手を触れる必要がなく、非常に衛生的である。

第5図には超音波式吸入器の回路図が示しており、ジャック13に外部交流電源アダプターを接続するとスイッチ8が切替わって電路回路が開閉され、家庭用交流電源を使用することができるようになっている。

以上、吸水体53が親水性プラスティックの実施例について説明したが、吸水体53としては、必

ずしも親水性プラスティックにのみ限定されず、フェルト等の毛細管現象にて給水する不織布のようなものでもよい。

しかして、電板スイッチ10をオンにすると、発振回路部9より発生した金属ホーン15の機械的共振周波数とほぼ等しい周波数の高周波電圧は給電線50により電圧素子14に印加され、電圧素子14により発生した超音波振動は金属ホーン15と一体となって振動し、金属ホーン15先端の霧化面62を金属ホーン15の振幅拡大作用により大きく振動させる。一方、吸水体53には第1の薬液タンク20により先端まで毛細管現象に

ずしも親水性プラスティックにのみ限定されず、フェルト等の毛細管現象にて給水する不織布のようなものでもよい。

#### 【発明の効果】

本発明においては、叙述のように、薬液タンクから導出された吸水体と超音波振動子の金属ホーンとの接触において、吸水体に孔を設け、この孔の周囲を金属ホーン先端の霧化面の外周に接触させてあるので、超音波振動子の霧化面の全外周より効果的に給水することができ霧化面全体より均一で効果的な噴霧ができ、このことにより効率が良く、使い勝手、安定性のよい超音波式噴霧装置を提供することができるものである。

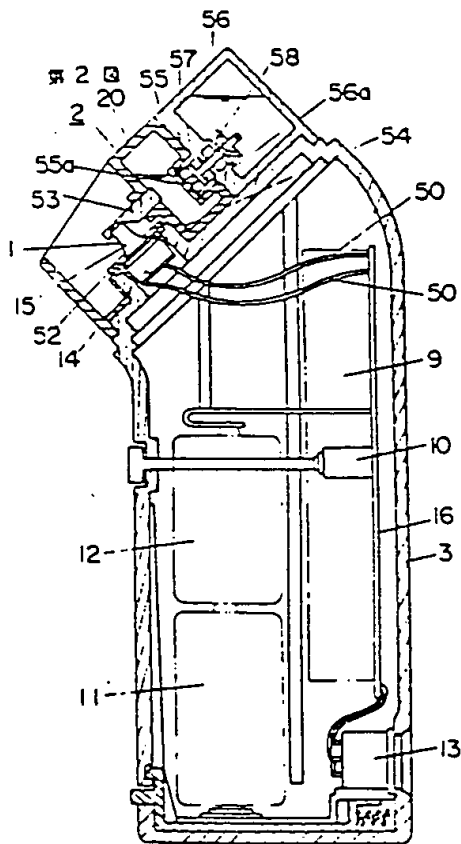
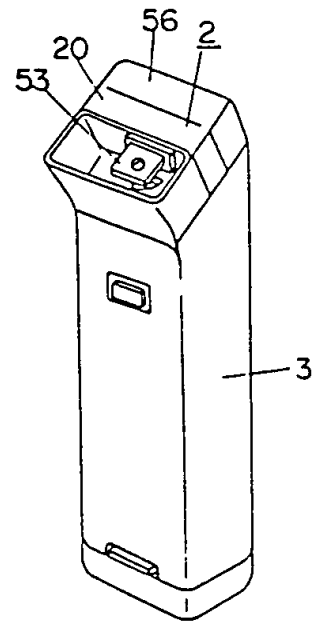
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の全体斜視図、第2図は同上の断面図、第3図は超音波振動子の金属ホーンと吸水体との接触部分の拡大断面図、第4図(a)(b)はそれぞれ金属ホーンと吸水体との接触例を示す各実施例の断面図、第5図は本発明の回路図であって、1は超音波振動子、2は薬液タンク、15は

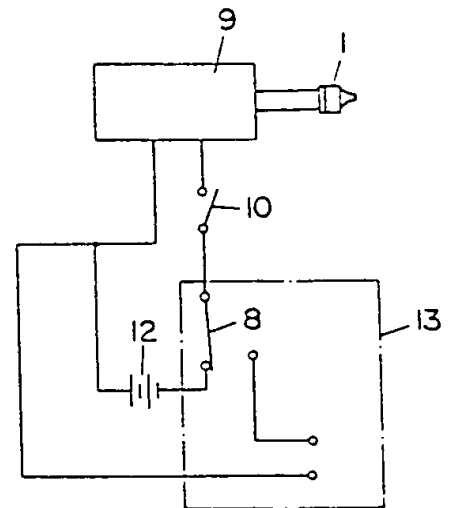
金属ネーン、61は孔、62は酸化面である。

代理人 弁護士 石田 長七

第1図

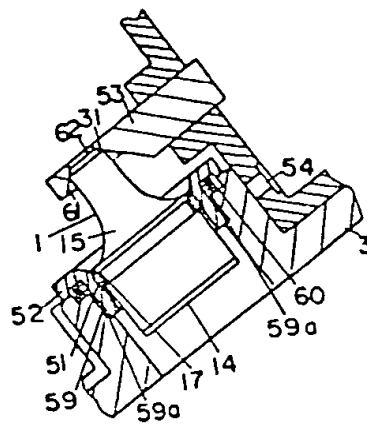


第5図



第3図

- 1 ... 磁石回転軸
- 2 ... 変換ファン
- 15 ... 変換ファン
- 53 ... 磁石
- 61 ... 孔
- 62 ... 溝



第4図

